

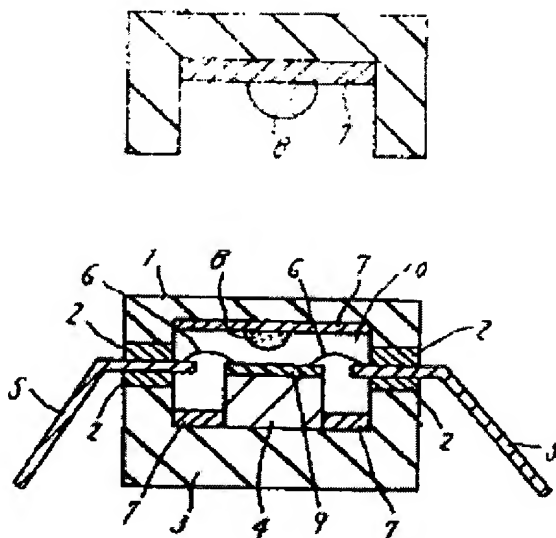
SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent number: JP59208860
Publication date: 1984-11-27
Inventor: OKINAGA TAKAYUKI; OZAKI HIROSHI; OOTSUKA KANJI; MITSUSADA KAZUMICHI; ISHIHARA MASAMICHI
Applicant: HITACHI MICROCOMPUTER ENG;; HITACHI LTD
Classification:
- international: H01L23/26
- european: H01L23/26
Application number: JP19830082741 19830513
Priority number(s): JP19830082741 19830513

Report a data error here

Abstract of JP59208860

PURPOSE: To remove defective factors, such as H₂, H₂O, etc. having an adverse effect on a semiconductor device by incorporating an adsorbent into the cavity of a semiconductor package. **CONSTITUTION:** A metallized layer 7 consisting of an Mg group alloy as a hydrogen adsorbent is formed on the back, the cavity side, of a cap 1 for a cerdip type semiconductor package, and a porous alumina layer 8 as a moisture adsorbent is formed to one part on the surface of the metallized layer 7. It is desirable that the Mg group alloy, such as an alloy consisting of Mg and Ni, an alloy consisting of Mg and Cu or the like is used as the hydrogen adsorbent employed. An alloy or a metal adsorbing hydrogen, such as a Pd metal, an LaCo alloy or the like may be used as other metals or alloys.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—208860

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 23/26

識別記号

庁内整理番号
7738—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月27日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 半導体装置

⑮ 特 願 昭58—82741

⑯ 出 願 昭58(1983)5月13日

⑰ 発 明 者 沖永隆幸
小平市上水本町1479番地日立マ
イクロコンピュータエンジニア
リング株式会社内

⑱ 発 明 者 尾崎弘
小平市上水本町1479番地日立マ
イクロコンピュータエンジニア
リング株式会社内

⑲ 発 明 者 大塚寛治

小平市上水本町1450番地株式会
社日立製作所デバイス開発セン
タ内

⑳ 発 明 者 光定一道
小平市上水本町1450番地株式会
社日立製作所デバイス開発セン
タ内

㉑ 出 願 人 日立マイクロコンピュータエン
ジニアリング株式会社
小平市上水本町1479番地

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 半導体装置

特許請求の範囲

1. 半導体パッケージキャビティ内に水分吸着剤および水素吸着剤を内蔵させたことを特徴とする半導体装置。
2. 水素吸着剤がマグネシウム又はマグネシウムの合金である特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
3. Mgの合金がMgとNiとからなる合金である特許請求の範囲第2項記載の半導体装置。
4. Mgの合金がMgとCuとからなる合金である特許請求の範囲第2項記載の半導体装置。
5. 水素吸着剤がPd金属である特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
6. 水素吸着剤がLaCo合金である特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
7. 水分吸着剤が多孔質アルミナである特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は半導体装置に適用して有効な技術に関するものであり、特に半導体パッケージのキャビティ内の水素や水分を除去する技術に適用して有効な技術に関するものである。

〔背景技術〕

周知のごとく、半導体装置は水素気などの影響を受けやすい。これらの影響によりその特性が変化し半導体装置が不良となり使用できなくなることを防止するため、半導体素子(ペレット)を外気から保護するようにハーメチックシール、レジンモールドなどの封止が行われている。

しかし、ペレットを封止するため半導体パッケージに形成されたキャビティ内には、封止後にもH₂OやH₂やその他のガス状物が存在し、これらが半導体素子に悪影響を与えることが、本発明者の実験により明らかになった。ここに、キャビティとは半導体素子が設置される部分であって外周部(パッケージ)で外部と遮断された空間をいい、例えばセラミックタイプの半導体パッケージはペ

ース基板の半導体素子配設部(露部)に半導体素子を載置し(ダイボンディング)、半導体素子とリードとをワイヤボンディング後、Au-Snろう材や低融点ガラスを封止材料として用いキャップをかぶせて作られるが、この際のキャップと前記配設部とで区画される半導体パッケージ内部空間がこれに相当する。

この半導体素子に悪影響を与える H_2 や H_2O やガス状物は半導体装置の製造過程において、また使用した材料から様々に発生し、またキャビティ内に封止後も残存し、あるいは導入されてくる。

以下に本発明者の実験により明らかになった上記配ガス状物の発生の原因について述べる。

- (1) α 線によるソフトエラ(メモリを誤動作させる現象)を防止するためにチップ表面に高分子材料例えばポリイミド系合成樹脂をコートすることが行われている。パッケージの封止は400℃前後で行われるので加熱により当該樹脂が分解し、 H_2O や H_2 その他の分解ガスを生じる。
- (2) ダイボンディングの方法の一つとして、セラ

ミックペース上の導体面をAu面にしておき、

400℃前後に加熱してSiチップの表面をスクライプしてAu-Si共晶により合金化して接続する方法がある。このAu-Si共晶は加熱されると雰囲気中の微少の H_2O と反応し、 H_2 を放出する。

(3) 気密封止する場合合金キャップをAu-Snブリホームを用いてセラミックキャップに半田付けすることが行われている、この加熱封止の際にAu-Snブリホームの酸化を防止し還元雰囲気にするために H_2 を添加すると、この H_2 ガスはキャビティ内にとどまり半導体素子に悪影響を及ぼす。

(4) 半導体装置のパッシベーション膜としてプラズマCVD法により形成したシリコンナイトライド(SiN)膜を使用することがある。このSiN膜は H_2 をトラップする性質がある。

(5) パッケージを構成するセラミックは多孔質のものであるので H_2O などをトラップする性質があり、これらは封止後にキャビティ内に出てくる。

(発明の目的)

本発明は半導体装置の製造過程および製造後に、半導体素子に悪影響を与えるガス状物特に H_2 や H_2O を容易な化学的手段により除去することを目的としたものであり、特に H_2 や H_2O を除去してホットキャリアによるデバイス動作不良という問題点を解消した半導体装置を提供することを目的とする。

本発明の前記およびその他の目的ならびに新規な特徴は本明細書の記載および添附図面からあきらかになるであろう。

(発明の概要)

本発明は半導体パッケージのキャビティ内に吸着剤を内蔵させることにより、半導体装置に悪影響を与える H_2 や H_2O などの不良因子を除去するようにしたものである。

(実施例1)

第1図はサードタイプタイプの半導体パッケージを示す。図中、1はセラミックなどよりなるキャップ、2は低融点ガラス(鉛ガラス)などよりなるシーリング材、3はセラミックなどよりなる

ベース、4はメモリ回路や論理回路などが形成された半導体チップ、5は42アロイ材などよりなるリード、6は半導体チップとリードとを電気的に接続するコネクタワイヤ(ボンディングワイヤ)である。

第2図はこのようなサードタイプタイプの半導体パッケージの当該キャップ1に本発明を適用した例を示す。キャップ1の表面すなわちキャビティ側にまず水素吸着剤としてのMg系合金のメタライズ層7を形成し、さらに、このメタライズ層7の表面上の一部に水分吸着剤としての多孔質アルミナ層を形成している。

本発明に使用される水素吸着剤としてはMg系合金例えばMgとNiとからなる合金、MgとCuとからなる合金を用いるのが望ましい。その他Pd金属、LaCo合金など水素を吸着する合金、金属を用いてもよい。水素吸着剤をキャビティ内に内蔵させる方法としては導体パターンや電極パターンの形成技術として使用されているメタライゼーションや溶融金属を滴下させるポッティング

技術などを用いる。メタライゼーションにより形成する接合はセラミックパッケージを焼成した後に行うのがよい。

M β にNi, Cuを混ぜ合金とする理由は、M β の水素吸着能力を高めるためである。Ni, CuはM β が水素を吸着しM β ・Hとなる反応を促進する触媒のような働きをする。Ni, Cuの混入比率をほぼ2%~50%の範囲で調整することにより、パッケージ内の水素の吸着時間を調整できる。50%を超えるとM β の体積が少ないので十分な吸着ができない。したがって、水素の吸着時間があまり問題とならないときは、M β 合金に代えてM β のみを用いてもよい。これはPdなどの金属を用いる場合でも同様である。

なお、水素を充分吸着させるにはアニール（熱処理）を行い、活性化するのがよい。これにより、パッケージのセラミックやパッシベーション膜中に内在するガスがキャビティ内に放出されるからである。

水分吸着剤としては多孔質アルミナを使用する

のがよく、ポッティング技術により内蔵させることができる。また、これに代えてシリカなどを用いてもよい。

これら水素吸着剤、水分吸着剤を内蔵させる場合、キャビティ表面積の5%以上を占有させることが好ましい。これにより、十分な吸着面積を確保できる。

このように、キャップに水素吸着剤と水分吸着剤とを設けておくことにより、キャビティ内のH₂O, H₂は容易に除去される。すなわち、第3図に示すように、ベース3に半導体チップ4を嵌設固着し、当該半導体チップの出力電極とリード5とをコネクタワイヤ6によりワイヤボンディングした後に、シーリング材2を使用して、水素吸着剤7と水分吸着剤8とを備えたキャップ1を封止するとき、封止により半導体チップ4表面にコートされたポリイミド樹脂からなるソフトエラー防止樹脂9が分解してH₂O, H₂。その他分解ガスを放出しても、キャビティ10内のガスは前記水素吸着剤、水分吸着剤により吸着され除去される。

尚第3図にはベース3の表面にさらに水分吸着剤7を配設してなる実施例を示す。

(実施例2)

第4図はセラミックタイプの半導体パッケージを示す。図中、11は金メッキされたコパール材などよりなるキャップ、12はAu-Sn共晶合金などよりなるろう材（ブリホーム）、13はリード、14は層状の、Al₂O₃セラミックなどよりなるパッケージ本体、15はタングステンなどよりなるメタライゼーション（配線）である。また第4図中、16はキャビティであり、ろう材12よりキャップ11を封止すると半導体パッケージ内に形成される。尚第4図中には半導体チップやワイヤボンディングなどは省略してある。

このような層状セラミックタイプの半導体パッケージにおいて、第5図は当該キャビティ内に本発明を適用した実施例を示す。尚、第5図はキャップをとった状態を示し、当該キャビティ内に嵌置された半導体チップ17はワイヤボンディング（図示せず）によりインナーリード18と電気的

な接続がとられる。

第5図に示す実施例において、本発明は半導体チップ17とインナーリード18とを接続するボンディングワイヤの下部空間キャビティ底部に水素吸着剤としてのM β 系合金19を配設し、またインナーリード18が配された段部に水素吸着剤としての多孔質アルミナ21を設けてある。

かかる半導体パッケージの構造を第6図によりさらに説明する。パッケージ本体14の上面に第1の実施例で示した水素吸着剤19を敷設し、またキャビティ内段部20に第1の実施例で示した水分吸着剤21を敷設し、半導体チップ17とインナーリード18とをコネクタワイヤ22によりワイヤボンディング後、Au-Snブリホーム12を用いてキャップ11を封止する。

このAu-Snブリホームにより封止する際にH₂が添加されるが、キャビティ16内のH₂は水素吸着剤19により吸着除去される。

上記実施例では水素吸着剤および水分吸着剤両方をキャビティ内に内蔵させる実施例を示したが、

本発明においては水素吸着剤のみを内蔵させてもよい。

(効果)

- (1) 封止の際にポリイミド樹脂等のソフトエラ防止樹脂が熱で分解しても、この分解ガスをキャビティ内の水素吸着剤、水分吸着剤が吸着するので、 H_2 、 H_2O の存在によるホットキャリアによるデバイスの動作不良を防止できる。
- (2) 水素吸着剤と水分吸着剤をキャビティ内に設けたのでダイボンディングや封止の際にAu-Si共晶と H_2O との反応で放出される H_2 やAu-Snブリホームを用いてハーメチックシーリングする場合に添加する H_2 やシリコンナイトライド膜やセラミックキャップやペーストラップした H_2 や H_2O を容易に除去できる。
- (3) キャビティ内の H_2 、 H_2O は容易に除去されるので、 H_2 、 H_2O の存在により悪影響を受ける半導体素子の不良を低減でき、特に H_2 、 H_2O の存在とホットキャリアとによるデバイスの動作不良の問題を解消できる。

- (4) 封止時のみならず封止後にも有効であり、簡単な化学的手段により半導体装置の不良を低減できる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば、パッケージのベースに半導体ペレットを固定する接着剤すなわちAペースト材料や低融点ガラス材料中に前述した水素吸着剤を混入してもよい。また、凹部を有しない平坦なセラミックベースにペレットを固着しキャップ封止するパッケージにおいて、水素吸着剤、水分吸着剤をキャップに設けることもできる。以上のように、パッケージの形態、キャビティの形態、吸着剤を設ける位置やその形成方法など必要に応じて変形できる。

(利用分野)

以上の説明では主として本発明者によってな

れた発明をその背景となった利用分野である半導体装置のハーメチックタイプのパッケージに適用した場合について説明してきたが、それに限定されるものではなく、例えばホットキャリアによるデバイス動作不良パッケージ内水分・水素量の問題となる電子部品のパッケージなどに適用できる。

図面の簡単な説明

第1図はサーディップタイプの半導体パッケージの一部切欠斜視図、

第2図は本発明の実施例を示す側断面図、

第3図は本発明の実施例を示す側断面図、

第4図はDILCタイプの半導体パッケージの斜視図、

第5図は同タイプのパッケージに本発明を適用した実施例を示す一部断面平面図、

第6図は本発明の実施例を示す側断面図である。

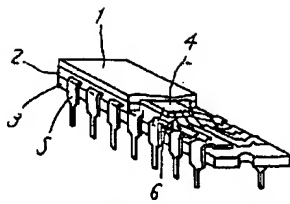
1…セラミックキャップ、2…低融点ガラス、3…セラミックベース、4…半導体チップ、5…リード、6…ボンディングワイヤ、7…水素吸着

剤、8…水分吸着剤、9…ポリイミド樹脂、10…キャビティ、11…キャップ、12…ろう材、13…リード、14…パッケージ、15…配線、16…キャビティ、17…半導体チップ、18…インナーリード、19…水素吸着剤、20…段部、21…水分吸着剤。

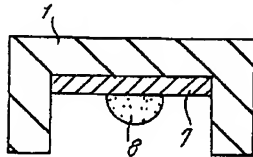
代理人 弁理士 高 橋 明 夫



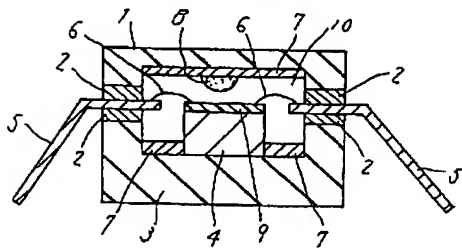
第 1 図



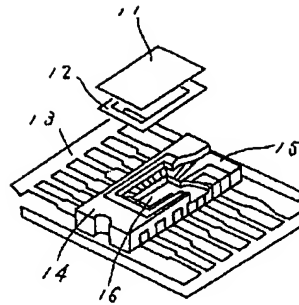
第 2 図



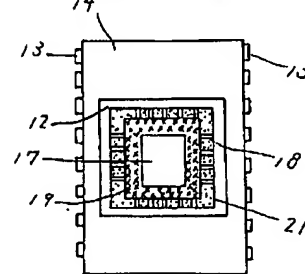
第 3 図



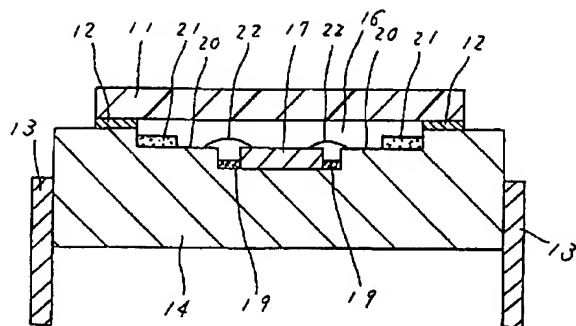
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 1 頁の続き

②発 明 者 石原政道

小平市上水本町1450番地株式会

社日立製作所デバイス開発セン

タ内

①出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁

目 6 番地